



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **128177** (13) **C2**
(51) МПК

B23K 11/04 (2006.01)

B23K 37/04 (2006.01)

E01B 29/46 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2022 00145	(72) Винахідник(и):	Зяхор Ігор Васильович (UA), Коваль Микола Йосипович (UA), Дідковський Олександр Володимирович (UA), Левчук Андрій Миколайович (UA), Шило Юрій Анатолійович (UA), Антіпін Євген Валентинович (UA), Кавуніченко Олександр Васильович (UA), Гущин Костянтин Віталійович (UA), Завертанний Мирослав Сергійович (UA), Наконечний Андрій Олександрович (UA), Самотрясов Сергій Михайлович (UA), Терещенко Галина Костянтинівна (UA), Лебедєва Олена Аркадіївна (UA)
(22) Дата подання заявки:	14.01.2022	(73) Володілець (володільці):	ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ІМ. Є.О. ПАТОНА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ, вул. Казимира Малевича, 11, м. Київ, 03150 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	25.04.2024	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 116022 C2, 25.01.2018 UA 101539 C2, 10.04.2013 UA 56986 C2, 16.06.2003 UA 55539 C2, 15.04.2003 UA 123635 C2, 05.05.2021 US 2003141283 A1, 31.07.2003 US 2016039038 A1, 11.02.2016 WO 2017105288 A1, 22.06.2017 GB 2104818 A, 16.03.1983
(41) Публікація відомостей про заявку:	19.07.2023, Бюл.№ 29		
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію:	24.04.2024, Бюл.№ 17		

(54) МАШИНА ДЛЯ КОНТАКТНОГО СТИКОВОГО ЗВАРЮВАННЯ РЕЙОК

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі зварювання, а саме стосується обладнання для контактного стикового зварювання рейок, і може використовуватись як при ремонті рейкових колій в польових умовах, так і при зварюванні окремих рейок у важкодоступних місцях. Машина для контактного стикового зварювання рейок містить джерело зварювального струму, два кліщові затискні пристрої, електрично ізольовані один від одного, до складу кожного з яких входить пара двоплечих важелів з механізмом синхронізації. Останні встановлені з можливістю повороту один відносно одного навколо спільної осі обертання. Кожна пара важелів одними кінцями шарнірно з'єднана з гідроциліндром затискання, а на протилежних кінцях важелів закріплені затискні та струмопідвідні губки. Машина має гідроциліндр переміщення кліщових

UA 128177 C2

затискних пристроїв для здійснення оплавлення та осадки, що містить корпус і шток, причому на корпусі закріплено один кліщовий затискний пристрій, а на штоку закріплено другий кліщовий затискний пристрій з можливістю поступального переміщення один відносно одного вздовж осі гідроциліндра переміщення, розташованого у вертикальній площині симетрії пари важелів кожного кліщового затискного пристрою. Кліщові затискні пристрої додатково з'єднані між собою за допомогою двох напрямних осей і двох втулок, співвісно закріплених з можливістю відносного осьового переміщення на кожній із двох пар важелів, симетрично відносно їх вертикальної площини симетрії у горизонтальній площині, що лежить вище осі гідроциліндра переміщення, причому напрямні осі і втулки електрично ізольовані від однієї із пар важелів. Винахід забезпечує розвантаження штока і корпусу гідроциліндра переміщення від впливу згинального моменту, який виникає від зусилля при підтягуванні рейок, оплавленні та осадці в процесі зварювання, і тим самим забезпечує високий рівень точності та стабільності центрування рейок при виконанні оплавлення та осадки без зміни встановленого оптимального технологічного процесу.

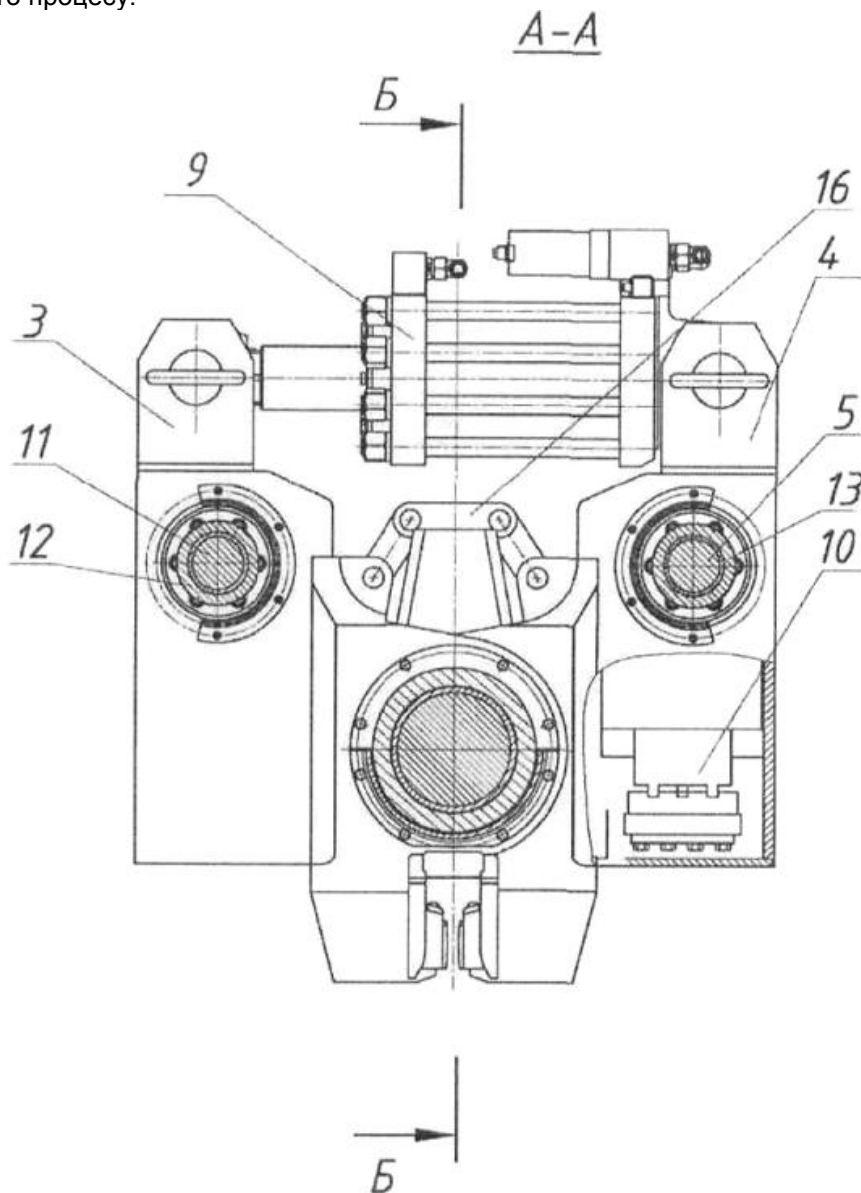


Fig. 2

Винахід належить до галузі зварювання, а саме стосується обладнання для контактного стикового зварювання рейок, і може використовуватись як при ремонті рейкових колій в польових умовах, так і при зварюванні окремих рейок у важкодоступних місцях, зокрема вварювання хрестовин в залізничну колію, в тунелях метрополітену та зварюванні рейок, які

пролягають на близькій відстані одна від одної та прокату різного профілю тощо.

Відома машина для контактного стикового зварювання рейок (Патент України № 56986, МПК⁸: B23K 11/04 опубл. 16.06.2003 р., бюл. № 6), що містить два кліщові затискні пристрої, виконані у вигляді двох двоплечих важелів, насаджених на спільну центральну вісь та ізольованих один від одного, з можливістю переміщення вздовж осі один відносно одного за допомогою двох з'єднуючих їх між собою біметалевими струмопровідними штоками гідроциліндрів оплавлення-осадки, при цьому кожний із двоплечих важелів одним кінцем шарнірно з'єднаний зі штоком чи корпусом гідроциліндра затискання відповідно, а на другому кінці встановлені затискні та струмопідвідні губки, два зварювальних трансформатори, вмонтовані в пустотілі двоплечі важелі одного з двох кліщових затискних пристроїв, з'єднаних струмопідвідними перемичками через струмопровідні частини штоків гідроциліндрів оплавлення-осадки з струмопідвідними затискними губками. Машина дозволяє виконувати зварювання довгомірних рейкових плітей при ремонті і укладанні безстикової залізничної колії.

Відома підвісна машина для контактного стикового зварювання рейок (Патент України № 101539, МПК⁹: B23K 11/02 опубл. 10.04.2013 р. бюл. № 7), що містить два кліщові затискні пристрої, виконані у вигляді двох двоплечих важелів, насаджених на спільну центральну вісь та ізольованих один від одного, гідроциліндри затискання та переміщення зварюваних деталей, два зварювальні трансформатори, вбудовані в двоплечі важелі одного з двох кліщових затискних пристроїв, та струмопідвідні елементи, що включають у себе штоки переміщення та осадки, електричні контакти-хомути та гнучкі перемички. Використання машини з електричними контактами-хомутами з керованими приводами дозволяє уникнути збільшення опору електричного контуру зварювальної машини і забезпечити стабільний процес зварювання.

Вищеописані машини для контактного стикового зварювання рейок мають конструктивну схожість в тому, що кліщові затискні пристрої з'єднані між собою за допомогою двох штоків гідроциліндрів переміщення та осадки і насаджені на спільну центральну вісь, причому штоки гідроциліндрів оплавлення та осадки розміщені симетрично відносно вертикальної площини симетрії зварювальних рейок та в паралельній горизонтальній площині, що лежить нижче поверхні головок рейок.

Таке розміщення гідроциліндрів оплавлення та осадки з одним із недоліків вищеописаних конструкцій машини для контактного стикового зварювання рейок (машин-аналогів), що призводить до збільшення габаритних розмірів нижніх кінців корпусів двоплечих важелів відносно вертикальної площини симетрії зварних рейок, як наслідок, є причиною, що унеможливорює їх використання при зварюванні рейок у важкодоступних місцях, зокрема хрестовини, колії метрополітену, рейок, які пролягають одна біля одної на близькій відстані, тощо.

Найближчим аналогом (прототипом) винаходу є машина для контактного стикового зварювання рейок, що містить джерело зварювального струму, два кліщові затискні пристрої, електрично ізольовані один від одного, до складу кожного з яких входить пара двоплечих важелів з механізмом синхронізації, що встановлені з можливістю повороту одного важеля відносно другого навколо спільної осі обертання, причому, кожна пара двоплечих важелів одними кінцями шарнірно з'єднана з гідроциліндром затискання, а на протилежних кінцях важелів закріплені затискні та струмопідвідні губки, також машина має гідроциліндр переміщення (оплавлення та осадки) кліщових затискних пристроїв, що містить корпус і шток, причому на корпусі закріплено перший кліщовий затискний пристрій, а на штоку закріплено другий кліщовий затискний пристрій з можливістю поступального переміщення одного відносно другого вздовж осі гідроциліндра переміщення, розташованого у вертикальній площині симетрії пари двоплечих важелів кожного кліщового затискного пристрою (Патент України № 116022, МПК⁹: B23K 11/04, опубл. 25.01.2018 р., бюл. № 2).

Вищеописана машина для контактного стикового зварювання рейок є найближчою за конструкцією до запропонованого винаходу і вибрана як прототип. Недоліком конструкції машини-прототипу є те, що згинальний момент від зусилля оплавлення та осадки, який виникає у процесі зварювання рейок, сприймається одним штоком гідроциліндра переміщення (оплавлення та осадки), що негативно впливає на можливість точного центрування рейок у процесі їх деформації при виконанні осадки і, як наслідок, на забезпечення якісного з'єднання рейок.

В основу винаходу поставлена задача розширення функціональних можливостей машини для контактного стикового зварювання рейок шляхом удосконалення її конструктивного виконання, зокрема шляхом додаткового внесення до її складу двох напрямних осей та двох втулок, які з'єднують між собою кліщові затискні пристрої, та співвісного їх закріплення з

5 можливістю відносного осьового переміщення на кожній із пар двоплечих важелів симетрично відносно їх вертикальної площини симетрії в горизонтальній площині, що лежить вище осі гідроциліндра переміщення, та ізолювання осей і втулок від однієї із пар двоплечих важелів, що дозволяє розвантажити шток гідроциліндра переміщення від впливу згинального моменту, який виникає від зусилля при підтягуванні рейок, оплавленні та осадці в процесі зварювання рейок, і

10 тим самим забезпечити більш високу точність і стабільність центрування рейок при виконанні оплавлення та осадки, не змінюючи встановленого оптимального технологічного процесу контактного стикового зварювання.

Поставлена задача вирішується тим, що в машині для контактного стикового зварювання рейок, що містить джерело зварювального струму, два кліщові затискні пристрої, електрично ізолювані один від одного, до складу кожного з яких входить пара двоплечих важелів з механізмом синхронізації, що встановлені з можливістю повороту один відносно одного навколо

15 спільної осі обертання, причому кожна пара двоплечих важелів одними кінцями шарнірно з'єднана з гідроциліндром затискання, а на протилежних кінцях важелів закріплені затискні та струмопідвідні губки, також машина має гідроциліндр переміщення (оплавлення та осадки)

20 кліщових затискних пристроїв, що містить корпус і шток, причому на корпусі закріплено перший кліщовий затискний пристрій, а на штоку закріплено другий кліщовий затискний пристрій з можливістю поступального переміщення один відносно одного вздовж осі гідроциліндра переміщення, розташованого у вертикальній площині симетрії пари двоплечих важелів кожного кліщового затискного пристрою, згідно з запропонованим винаходом кліщові затискні пристрої

25 додатково з'єднані між собою за допомогою двох напрямних осей і двох втулок, співвісно закріплених з можливістю відносного осьового переміщення на кожній із двох пар двоплечих важелів, симетрично відносно їх вертикальної площини симетрії у горизонтальній площині, що лежить вище осі гідроциліндра переміщення, причому напрямні осі і втулки електрично ізолювані від однієї із пар двоплечих важелів.

Ознаки, які відрізняють запропоноване технічне рішення від відомих машин подібного призначення, описаних у відомому рівні техніки (зокрема, в публікації, прийнятій за прототип), обумовлюють вказаний вище технічний результат, який досягається в процесі експлуатації даної машини для контактного стикового зварювання рейок.

Оснащення машини двома напрямними осями та втулками, які з'єднують між собою затискні пристрої, та надання їм можливості відносного осьового переміщення так, як це вказано вище, створює умови для розвантаження штока гідроциліндра переміщення від впливу згинального моменту, спровокованого зусиллям, яке виникає під час підтягуванні рейок, оплавленні та осадці в процесі їх зварювання. За таких умов згинальний момент сприймається не тільки штоком і корпусом гідроциліндра переміщення (як це має місце у відомому винаході, прийнятому за прототип), а додатково ще двома напрямними осями і втулками, і в процесі зварювання (при оплавленні та осадці) забезпечується висока точність і стабільність центрування рейок. При цьому встановлений оптимальний технологічний процес зварювання не зазнає змін.

40

Встановлення напрямних осей і втулок електрично ізолюваними від однієї із пар двоплечих важелів забезпечує виконання характерної ознаки машин подібного призначення, описаних у відомому рівні техніки (зокрема, в публікації, прийнятій за прототип), а саме електричної ізоляції кліщових затискних пристроїв один від одного.

Суть винаходу пояснюється наступними кресленнями:

На фіг. 1 зображено головний вигляд машини.

На фіг. 2 зображено поперечний розріз машини.

На фіг. 3 зображено поздовжній розріз машини.

Машина для контактного стикового зварювання рейок містить два кліщові затискні пристрої 1, 2, електрично ізолювані один від одного, до складу кожного з яких входить пара двоплечих важелів 3, 4 з механізмом синхронізації 16, що встановлені з можливістю повороту один відносно одного навколо спільної осі обертання, причому кожна пара двоплечих важелів 3, 4 одними кінцями шарнірно з'єднана з гідроциліндром затискання 9, а на протилежних кінцях важелів закріплені затискні 17 та струмопідвідні 18 губки, також машина має гідроциліндр переміщення (оплавлення та осадки) 6 кліщових затискних пристроїв 1, 2, що містить корпус 8 і шток 7, причому на корпусі 8 закріплено перший кліщовий затискний пристрій 1, а на штоку 7 закріплено другий кліщовий затискний пристрій 2 з можливістю поступального переміщення

55

60

один відносно одного вздовж осі гідроциліндра переміщення 6, розташованого у вертикальній площині симетрії пари двоплечих важелів 3, 4 кожного кліщового затискного пристрою 1, 2, кліщові затискні пристрої 1, 2 додатково з'єднані між собою за допомогою двох напрямних осей 5, 11 і двох втулок 12, 13, співвісно закріплених з можливістю відносного осьового переміщення на кожній із двох пар двоплечих важелів 3, 4, симетрично відносно їх вертикальної площини симетрії у горизонтальній площині, що лежить вище осі гідроциліндра переміщення 6, та розвантажують шток 7 від впливу згинального моменту, при підтягуванні рейок, оплавленні та осадці в процесі зварювання рейок, причому напрямні осі 5, 11 і втулки 12, 13 електрично ізольовані від однієї із пар двоплечих важелів 3, 4.

Машина для контактного стикового зварювання рейок має одне джерело зварювального струму, що включає два зварювальні трансформатори 10, електрично з'єднані паралельно і вмонтовані в пустотілі корпуси двоплечих важелів 3 і 4 одного з двох кліщових затискних пристроїв. Зварювальний струм до затискних 17 та струмопідвідних 18 губок підводиться жорсткими 19 та гнучкими 20 струмопідвідними перемичками.

Затискні кліщові пристрої 1 і 2 через механізми синхронізації 16 та шпонками 14 і 15 утримуються від повороту один відносно одного навколо спільної осі обертання двоплечих важелів 3 і 4.

Машина для контактного стикового зварювання рейок оснащена підвіскою 22, за допомогою якої підвішена на крюку підйомника-маніпулятора, яка забезпечує електричну ізоляцію між собою кліщових затискних пристроїв 1 і 2, а також можливість урівноважувати машину в горизонтальній площині відносно лінії підвішування, змінюючи відношення плечей балки 23 гайками 24, а також уловлювачами 21 для орієнтації машини вздовж осей зварюваних рейок.

Роботу машини для контактного стикового зварювання рейок можна описати наступним чином.

У початковому положенні, перед затиском кінців зварюваних рейок, обидва кліщові затискні пристрої 1 і 2 розведені та розкриті. Гідророзподільник затискання знаходиться в нейтральному положенні (гідросхема машини не приводиться). Машина за допомогою підйомника-маніпулятора опускається на підготовлені кінці зварюваних рейок і орієнтується уловлювачами 21 вздовж їхніх осей. З програмуемого блока надсилається команда на затискання рейок, гідроциліндри затискання 9 розсовуються, повертаючи двоплечі важелі 3 і 4 навколо спільної осі обертання, таким чином виконується робота по затиску рейок за їх шийки затискними 17 та струмопідвідними 18 губками. Після досягнення робочого тиску в гідроциліндрах затискання 9 з програмуемого блока надсилається команда на зварювання рейок. У процесі зварювання рейок напрямні осі 5, 11 і втулки 12, 13 розвантажують шток 7 і корпус 8 від впливу згинального моменту, який виникає при виконанні осадки нагрітих кінців рейок, що забезпечує точність та стабільність Центрування зварюваних рейок і їх якісне зварне з'єднання з дотриманням нормативних вимог до геометричних параметрів зварних стиків.

Після закінчення процесу зварювання з програмуемого блока надсилається команда на розтискання рейок. Гідроциліндри затискання 9 зсуваються, повертаючи двоплечі важелі 3 і 4 навколо спільної осі обертання, звільняють зварені рейки із затискних 17 та струмопідвідних 18 губок. З програмуемого блока надсилається команда на розведення кліщових затискних пристроїв 1 і 2, які розводяться у вихідне положення. Машина готова до виконання наступного циклу зварювання рейок.

Завдяки використанню винаходу значно розширюються функціональні можливості машини для контактного стикового зварювання рейок при її експлуатації за рахунок більш високої у порівнянні з прототипом точності та стабільності центрування рейок при зварюванні та забезпечення якісного з'єднання рейок, не змінюючи встановленого оптимального технологічного процесу контактного стикового зварювання. Запропонована машина може експлуатуватися як при зварюванні окремих рейок, так і при ремонті рейкових колій в польових умовах та виконанні зварювання у важкодоступних місцях, зокрема вварюванні хрестовин в залізничну колію, в тунелях метрополітену та рейок, які пролягають одна біля одної на близькій відстані.

ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

Машина для контактного стикового зварювання рейок, що містить джерело зварювального струму, два кліщові затискні пристрої, електрично ізольовані один від одного, до складу кожного з яких входить пара двоплечих важелів з механізмом синхронізації, що встановлені з можливістю повороту один відносно одного навколо спільної осі обертання, причому кожна пара двоплечих важелів одними кінцями шарнірно з'єднана з гідроциліндром затискання, а на

протилежних кінцях важелів закріплені затискні та струмопідвідні губки, також машина має гідроциліндр переміщення кліщових затискних пристроїв для здійснення оплавлення та осадки, що містить корпус і шток, причому на корпусі закріплено один кліщовий затискний пристрій, а на штоку закріплено другий кліщовий затискний пристрій з можливістю поступального переміщення

5 один відносно одного вздовж осі гідроциліндра переміщення, розташованого у вертикальній площині симетрії пари двоплечих важелів кожного кліщового затискного пристрою, яка відрізняється тим, що кліщові затискні пристрої додатково з'єднані між собою за допомогою

10 двох напрямних осей і двох втулок, співвісно закріплених з можливістю відносного осьового переміщення на кожній із двох пар двоплечих важелів, симетрично відносно їх вертикальної площини симетрії у горизонтальній площині, що лежить вище осі гідроциліндра переміщення, причому напрямні осі і втулки електрично ізолювані від однієї із пар двоплечих важелів.

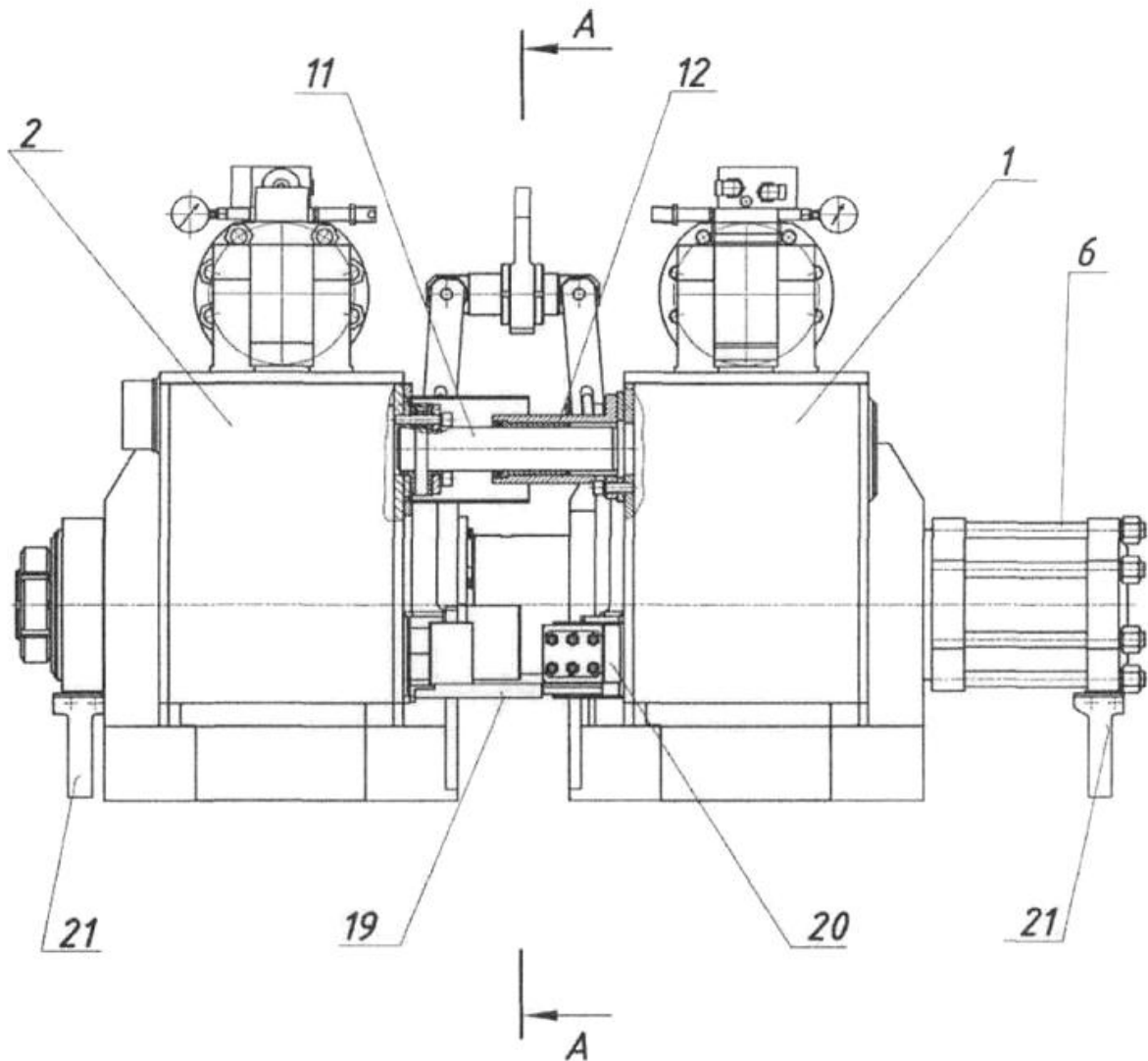
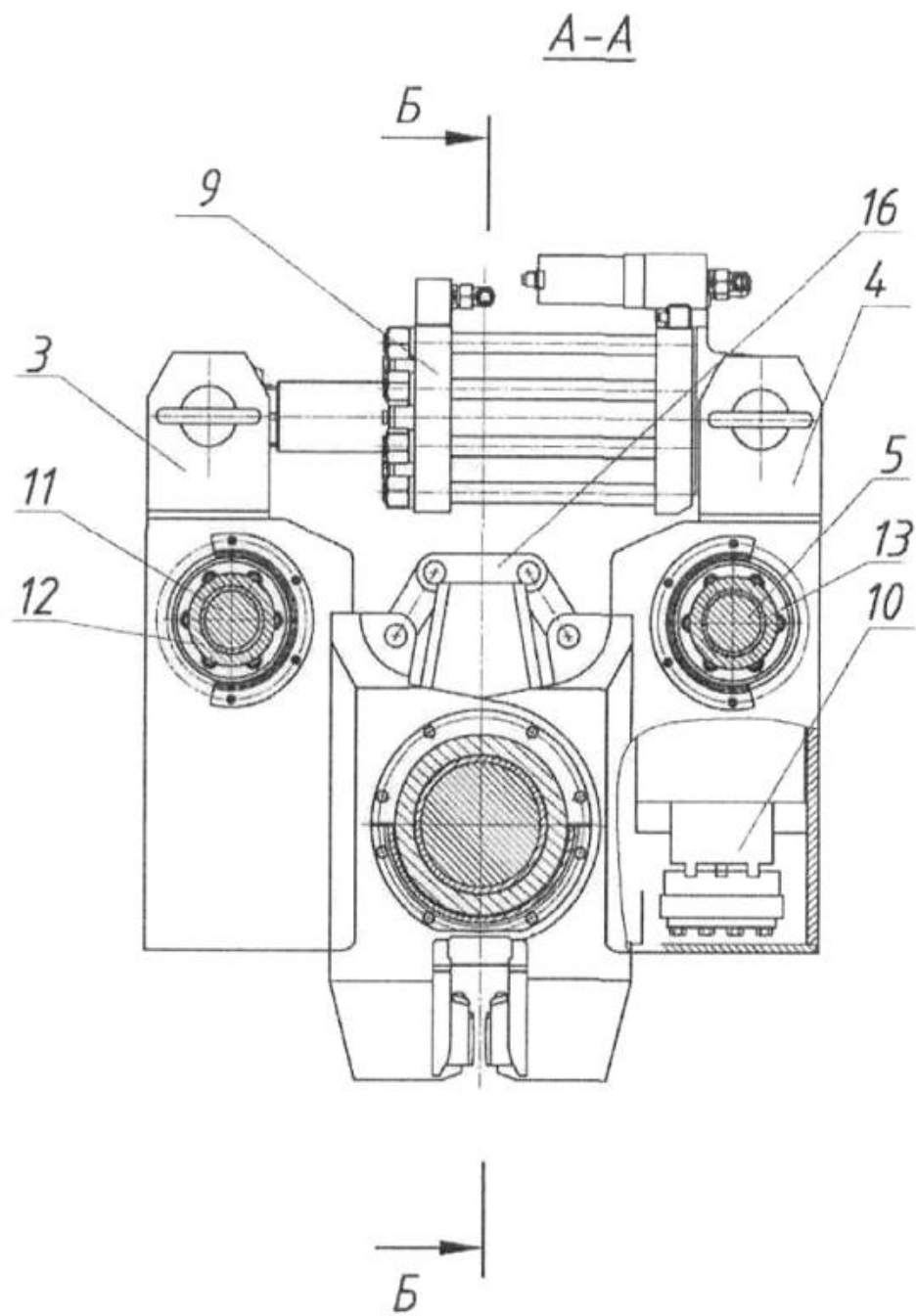


Fig. 1



Фиг. 2

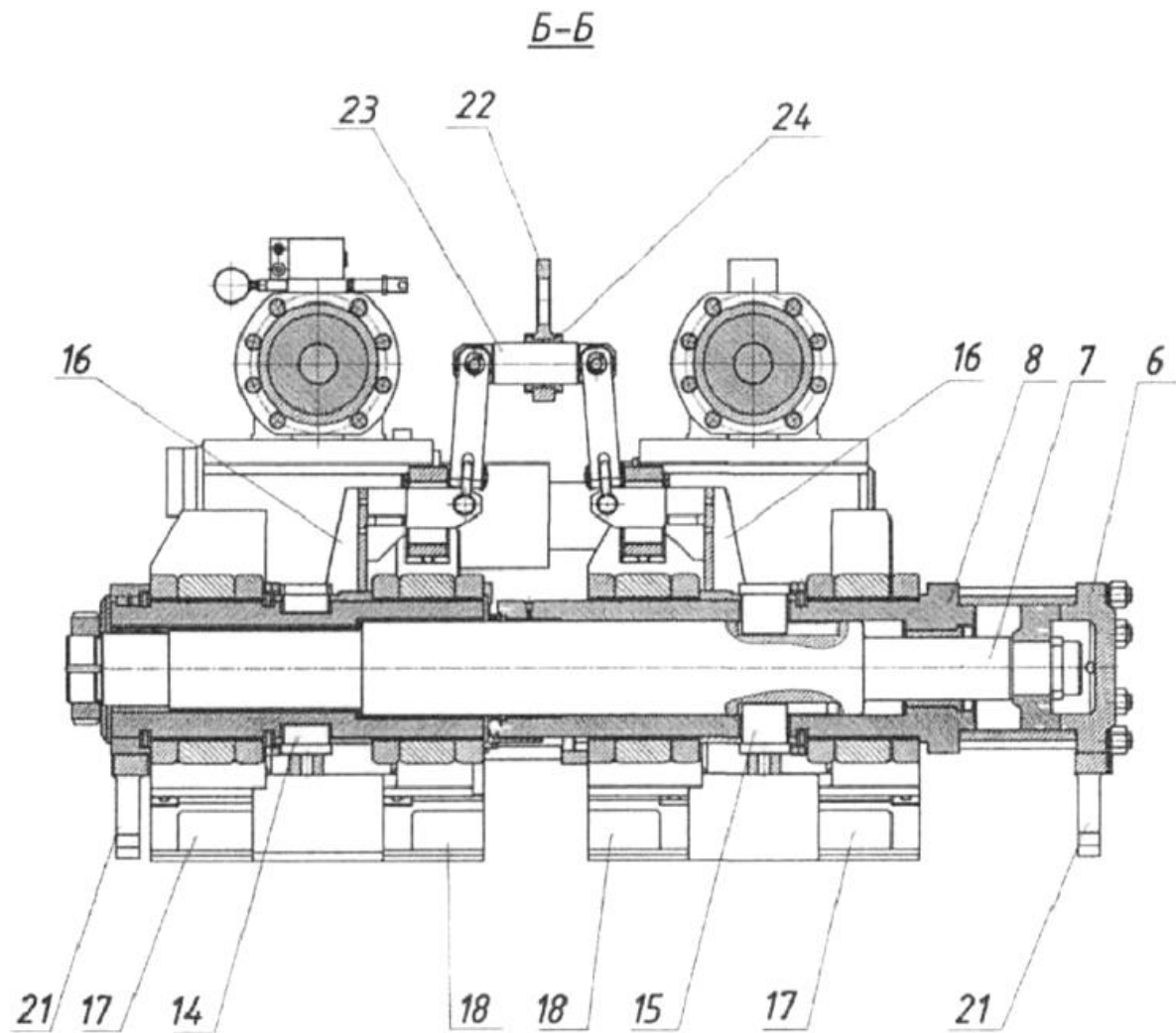


Fig. 3